

51

Int. Cl.:

F 161, 59/02

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.:

47 f1, 59/02

10

11

# Offenlegungsschrift 2112751

21

Aktenzeichen:

P 21 12 751.5-12

22

Anmeldetag:

17. März 1971

43

Offenlegungstag:

5. Oktober 1972

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung:

Verfahren zur Herstellung von isolierenden  
Schaumstoff-Metall-Verbundelementen

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder:

Metallgesellschaft AG, 6000 Frankfurt

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt:

Scheiber, Werner, Dr., 6000 Frankfurt;  
Aalrust, Per, Dipl.-Chem., 6100 Darmstadt

Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

DT 2112751

METALLGESSELLSCHAFT  
Aktiengesellschaft  
Frankfurt a.M.  
Reuterweg 14

Frankfurt a.M., den 15.3.71

DrLa/HWi

prov.No. 6 7 0 2 LNK

Verfahren zur Herstellung von isolierenden  
Schaumstoff-Metall-Verbundelementen.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von  
isolierenden Schaumstoff-Metall-Verbundelementen.

Bei derartigen Verbundelementen ist es erforderlich, dass  
die aufgebrachte Schaumstoffschicht fest auf dem Untergrund  
haftet. Die Schaumstoffschichten sollen eine gleichmässige  
Struktur besitzen und leicht aufzubringen sein.

Es ist bekannt, festhaftende Schaumstoffüberzüge herzustellen,  
indem man die zu überziehenden Werkstücke erwärmt und  
anschliessend nach der Wirbelsintermethode in aufgewirbeltes,  
mit einem Treibmittel versetztes Kunststoffpulver eintaucht.  
Nach dem Herausnehmen sind die Werkstücke mit einer dünnen  
Schaumstoffschicht überzogen ( ÖP 25 97 26).

Sollen besonders festhaftende Schaumstoffschichten erhalten  
werden, so überzieht man die Gegenstände vorher zweckmässig  
mit einer haftverbessernden Zwischenschicht ( ÖP 276 781),  
wobei man auch so vorgehen kann, dass man zunächst das

treibmittelenthaltende Kunststoffgemisch aufbringt und erst danach zwecks Aufschäumens erhitzt ( ÖP 284 301).

Es ist ferner bekannt, Gegenstände mit Hilfe elektrostatischer Beschichtungsmethoden zu überziehen. Das Auftragen des Pulvers erfolgt dabei mit handelsüblichen elektrostatischen Pulverspritzpistolen. Die elektrisch geladenen Pulverteilchen werden auf die zu überziehenden Gegenstände aufgesprüht und umhüllen diese mit einer gleichmässigen Pulverschicht. Nach dem Auftragen kann das Einschmelzen der Pulverschicht nach üblichen Methoden erfolgen ( W.A.Riese "Löserfreie Anstrichsysteme" ( 1967), S. 325/326 ).

Ebenfalls ist es bekannt, geschäumte Kunststoffserzeugnisse herzustellen, indem man einen mit einem Treibmittel versetzten Kunststoff verformt, anschliessend auf diesen Formling ein aus Fäden oder Fasern gebildetes Vlies aufbringt und das Ganze anschliessend unter Wärmeeinwirkung ausschäumt ( OS 1 801 537 ).

Um die Festigkeit und Stabilität solcher Erzeugnisse zu erhöhen, wurde ferner vorgeschlagen, zwischen zwei solcher Formlinge, auf deren Aussenseite ein Vlies aufgebracht ist, eine verstärkende Einlage einzuschäumen, wobei diese Einlagen aus metallischen, anorganischen oder organischen Stoffen bestehen und als Flächengebilde vorliegen können ( OS 1 807 225 ).

Die OS 1 808 077 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von Leichtverbundkörpern aus einer stabilen Schicht, einem aus geschäumten Kunststoff bestehenden Kern und einer Auflage, wobei auf die stabile Schicht beispielsweise aus Metall, ein Treibmittel enthaltender Kunststoff-Formling aufgebracht wird, darauf ein aus Fäden oder Fasern gebildetes Flächengebilde aufgelegt und das Ganze anschliessend zwecks Aufschäumens erhitzt wird.

BAD ORIGINAL

Beim Herstellen von Schaumstoffüberzügen nach der Wirbelstrommethode werden allseitig beschichtende Gegenstände erhalten, was nicht immer erwünscht ist. Zwar kann, zwecks Vermeidens einer Beschichtung die freizuhaltende Stelle mit einer Maske abgedeckt werden, doch ist diese Methode umständlich.

Bisher sind keine Verfahren bekannt geworden, auf elektrostatische Weise Schaumstoffüberzüge herzustellen. Während des Einbrennens bzw. Aufschmelzens des aufgetragenen thermoplastischen Kunststoffpulvers tritt leicht ein Abfallen des Pulvers ein, wodurch nicht nur ungleiche Schichtstärken entstehen, sondern auch manche Stellen unbeschichtet bleiben. Dieses Abfallen des Kunststoffpulvers kann zwar durch vorheriges Aufbringen eines Primers weitgehend verhindert und gleichzeitig die Haftung auf dem Untergrund verbessert werden. So schlägt z.B. die österreichische Patentanmeldung A 5143/65 vor, zunächst die Abscheidespannung so zu wählen, dass eine Schicht aus auf dem Grundmaterial gut haftenden Harzes und anschliessend durch Änderung der Abscheidebedingungen die eigentliche Deckschicht aus thermoplastischem Kunststoff abgeschieden wird, wobei anschliessend die beiden Schichten gemeinsam eingeschmolzen werden.

Diese Verfahren erfordern jedoch spezielle Bedingungen oder zusätzliche Arbeitsgänge, so dass sie unwirtschaftlich sind.

Durch das Aufbringen von Vliesen auf treibmittelenthaltenden Kunststoff und nachfolgendes Ausschäumen werden, insbesondere wenn diese Erzeugnisse eine verstärkende Einlage enthalten, Produkte erhalten, die trotz ihres geringen spezifischen Gewichtes sehr stabil sind und für viele technische Zwecke z.B. für thermische und elektrische Isolierungen in der Bauindustrie und in der Elektrotechnik verwendet werden können.

Das gilt auch für die bekannten Leichtverbundkörper, die ohne

-4-

spezielle Nachbehandlung sofort nach der Herstellung verwertet werden. Da diese Teile selbsttragend sind, können sie als Boden-, Seiten- und Deckenteile von Fahrzeugen verwendet werden.

In der Praxis herrscht ein Bedürfnis für ein Metall-Verbundelement, das mit Hilfe einer einfachen Beschichtungsmethode herzustellen ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein solches Metallverbundelement, das leicht und trotzdem sehr stabil ist, nach üblichen Beschichtungsmethoden herzustellen.

Das Erzeugnis soll billig sein und für viele technische Zwecke z.B. im Bauwesen oder in der Elektroindustrie, insbesondere zu thermischen und elektrischen Isolierungen, brauchbar sein.

Die Erfindung schlägt ein Verfahren zur Herstellung von isolierenden Schaumstoff-Metall-Verbundelementen vor, das dadurch gekennzeichnet ist, dass eine der Metall-Element-Seite mit einer Schaumstoffauflage versehen ist, welche durch thermisches Aufschäumen treibmittelhaltiger thermo- oder duroplastischer nach der elektrostatischen Beschichtungsmethode aufgetragenen Kunststoff-Pulvern hergestellt wird.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung wird die unbeschichtete Seite des Metall-Elementes vorher, gleichzeitig oder nachher mit einem Kunststoff- oder Lack-Überzug versehen, welcher gleichzeitig beim thermischen Aufschäumungsvorgang eingebrannt oder getrocknet wird.

-5-

BAD ORIGINAL

209841/0214

-5-

Zur Verbesserung der Eigenschaften des Schaumstoffs, insbesondere zur Erhöhung der Steifigkeit, wird im Rahmen der Erfindung dem zum Aufschäumen vorgesehenen thermoplastischen oder duroplastischen Kunststoff-Pulver im Trocken-Misch-Prozess bis zu 2 Gew.% in organischen Lösungsmitteln gelöstes Peroxid zugegeben.

Solche organische Peroxide sind beispielsweise Di-tert-butylperoxid, tert-Butylperbenzoat oder Dicumylperoxid.

Wenn man als zu verschäumendes Kunststoffpulver einen thermoplastischen Kunststoff verwendet, so ist es vorteilhaft, wenn man während des Trocken-Misch-Vorganges duroplastische Kunststoffe bis zu einer Menge von 10 Gew.% zugibt, wobei diese zweckmässig vorher in organischen Lösungsmitteln gelöst werden.

Als duroplastischer Kunststoff werden im Rahmen der Erfindung Epoxiharze bevorzugt.

Als Treibmittel können dem Kunststoffpulver, die üblichen flüssigen oder festen Treibmittel zugegeben werden. Bevorzugt werden die festen, Stickstoff-abspaltenden Verbindungen, verwendet.

Solche Verbindungen sind beispielsweise Azo-Verbindungen, Sulfohydrazide oder N-Nitroso-Verbindungen. Sie sind unter verschiedenen Handelsnamen bekannt, wie Porofoor (BAYER), Unicel (DuPont) und Vulcoacel (IOI).

Die Erfindung ist anhand der Figuren und der folgenden Ausführungsbeispiele näher beschrieben.

Es zeigen

Fig.1 eine schematische Darstellung d s erfindungsgemässen Schaumstoff-Metall-Verbundelements,

Fig.2 dasselbe Verbundelement mit einem zusätzlichen

-6-

auf dem Metall aufgetragenen Kunststoff- oder Lacküberzug,  
Fig. 3 das in Figur 2 dargestellte Verbundelement im Schnitt.

Es bedeuten:

- 1 den zu beschichtenden metallischen Gegenstand;
- 2 die Schaumstoffschicht;
- 3 die Kunststoff- oder Lackschicht.

#### Beispiel 1

Ein Hochdruck-Polyäthylenpulver ( Dichte  $0,94 \text{ g/cm}^3$  ) der Körnung bis  $100 \mu\text{m}$  wird in einem schnellaufenden Flügel-mischer ( Diosna-Mischer ) trocken mit 20 Gew.% ( berechnet auf Polyäthylen-Pulver ) eines Gemisches aus Azodicarbonamid und Zinkoxid bei 1750 UpM 3 min lang innigst gemischt. Anschliessend wird bei gleicher Mischergeschwindigkeit ( 1750 UpM ) 10 Gew.% Epoxiharz und 2 Gew.% tert. Butylperbenzoat ( alle Mengenangaben in Gew.% beziehen sich auf Polyäthylenpulver ), beide Komponenten in Xylol gelöst, dem Pulvergemisch im "Dry-Blend-Verfahren" zugegeben. Um eine gute Durchmischung des "Dry-Blends" zu erhalten, wird 4,5 min lang bei 1750 UpM durchgemischt. Nach Ablauf dieser Zeit erhält man ein völlig trockenes, gut rieselfähiges Pulvergemisch ( Pulvergemisch A ). Mit diesem Pulvergemisch werden in einer handelsüblichen elektrostatischen Pulverspritzeanlage entfettete Stahlbleche der Grösse  $1050 \times 750 \times 1,5 \text{ mm}$  bei einer angelegten Spannung von 28 KV einseitig beschichtet. Der Pulverauftrag ist gleichmässig  $300 \mu\text{m}$  auf der gesamten Fläche und das Pulver fällt auch nicht bei Schlag oder Stoß der Bleche herunter, sondern haftet fest.

Die so einseitig beschichteten Bleche werden anschliessend in einem ölbeheizten Kammerofen hängend bei  $200^\circ\text{C}$  7 min lang wärmebehandelt. Man erhält Bleche mit einer gleichmässigen,

-7-

festhaftenden Kunststoff-Schaumbeschichtung in einer Stärke von 8,8 bis 9,0 mm Stärke.

Zwecks Korrosionsschutz und Erzielung eines gewünschten Dekors werden die so bisher nur einseitig mit Schaumstoff beschichteten Bleche auf der anderen Seite mittels einer handelsüblichen Farbspritzpistole mit einem luft-trockenenden Vinylanstrich in einer Stärke von 150  $\mu$ m beschichtet.

#### Beispiel 2

Abgekantete Aluminium-Bleche ( 99,5 % Al) der Grösse 1020 x 750 x 1,75 mm werden nach sorgfältigster Lösungsmittelentfettung zunächst einseitig mit einem wärmehärtenden Kunstharzlack auf Basis Alkyd-Melamin in einer Stärke von 80  $\mu$ m mittels einer handelsüblichen elektrostatischen Farbspritzanlage beschichtet. Anschliessend werden die Bleche in einer nachgeschalteten handelsüblichen elektrostatischen Pulverspritzanlage bei einer angelegten Hochspannung von 28 KV mit dem Pulvergemisch A aus Beispiel 1 auf der anderen Seite beschichtet. Um eine Störung des Dekors auf der bereits lackierten Fläche durch den sog. "Umgriff" des Pulvers zu vermeiden, wird eine Maske mit der Öffnung 1015 x 745 mm verwendet.

Der gleichmässige Pulverauftrag beträgt 310-315  $\mu$ m und das Pulver haftet sehr gut. Abschliessend werden die so beschichteten Bleche in einem ölbeheizten Kammerofen bei 200°C 9 min lang zwecks Trocknung und Härtung der Lack-schicht und gleichzeitigem Aufschäumen der aufgetragenen Pulverschicht behandelt. Die so hergestellten Bleche haben auf der einen Seite eine hochglänzende, festhaftende, sehr dekorative Beschichtung von Alkyd-Melamin, während die andere Seite mit einer Kunststoff-Schaumschicht in einer gleichmässigen Stärke von 9 mm versehen ist.

-8-

BAD ORIGINAL

209841/0214



Beispiel 3

Handelsübliches Polyamid 11-Feinpulver ( Rilsan) für elektrostatische Pulverbeschichtung wird mit 10 Gew.% Azodicarbonamid zunächst 3 min lang bei 1800 UpM in einem schnelllaufenden Flügelmischer innig vermischt.. Anschliessend wird dem Pulver bei laufendem Mischer 4 Gew.% einer Lösung, bestehend aus 0,5 Gew.% tert. Butylperbenzoat, 1,5 Gew.% Epoxidharz ( Epikote) in 3,5 Gew.% Benzylalkohol gelöst zugegeben und weitere 5min innigst vermischt ( alle als Gew.% gemachten Mengenangaben sind auf Polyamid 11-Feinpulver bezogen).

Mit diesem Pulvergemisch werden entfettete Stahlbleche der Grösse 350 x 210 x 1 mm mittels einer handelsüblichen Elektrostatik-Pulverspritzanlage bei 40 KV Spannung einseitig beschichtet. Gleichzeitig werden die Bleche von der anderen Seite ebenfalls mittels einer elektrostatischen Pulverspritzpistole bei 40 KV mit unbehandeltem Rilsan-Feinpulver im Farbton grau beschichtet. Um eine Störung der Rilsanbeschichtung durch den " Umgriff" des schaumfähigen Pulvers zu verhindern, wird die Beschichtung mittels einer Maske mit der Öffnung 345 x 205 mm vorgenommen. Die Pulverbeschichtung hängt sehr fest; auch beim Schlag oder Stoß der Bleche fällt kein Pulver ab.

Anschliessend werden die Bleche in einem elektrisch beheizten Umluftofen bei einer Temperatur von 220°C 7 min lang behandelt. Nach dem Erkalten der Bleche an der Luft erhält man Bleche, die auf der einen Seite mit einer gleichmässigen festhaftenden, porendichten, dekorativen Beschichtung von Rilsan in einer Stärke von 180 µm, während die andere Seite mit einer Rilsan-Schaumschicht in einer Stärke von 4 mm versehen ist.

Auch diese Schicht ist gleichmässig und festhaftend.

BAD ORIGINAL

-9-

209841/0214

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass es auf einfache Weise gelingt, isolierende Schaumstoff-Metall-Verbundelemente herzustellen, die sich durch hervorragende mechanische Eigenschaften bei gleichzeitig geringem Gewicht auszeichnen.

Der besondere Vorteil des Herstellungsverfahrens liegt darin, dass nur eine Beschichtungsmethode angewendet zu werden braucht. Mit Hilfe der bekannten elektrostatischen Beschichtungsmethode kann im Rahmen der Erfindung sowohl die Schaumstoff-, als auch die Lackschicht aufgebracht werden, wobei beide Seiten aus den gleichen oder auch verschiedenen Kunststoffen bestehen können. Da praktisch keine Pulververluste auftreten, ist das Verfahren besonders wirtschaftlich, zumal die Möglichkeit gegeben ist, Material zu sparen, da sehr dünne Schichten aufgebracht werden können.

Da beide Schichten auch gemeinsam einer Hitzebehandlung unterzogen werden können, ergibt sich zusätzlich die Einsparung eines Arbeitsganges.

Beide Schichten, die Kunststoff- oder Lack-Schicht und die Schaumstoff-Schicht, haften ausserordentlich fest, besitzen einen guten Verlauf und eine gleichmässige Schichtstärke. Die Verbundelemente können gebogen oder sonstwie deformiert werden, ohne dass die Gefahr besteht, dass die Schichten abplatzen. Aufgrund der hohen Tragfähigkeit der erfindungsgemässen Schaumstoff-Metall-Verbundelemente, verbunden mit hoher Isolationseigenschaften gegen Kälte, Wärme und Schall, können diese als Fertigbauteile für Zwischenwände, Dachkonstruktionen und dergleichen, z.B. im Fertighausbau verwendet werden. Falls gewünscht, kann sowohl die Schaumstoffschicht, als auch die Lackschicht, gefärbt werden. Die Teile sind beidseitig verwendbar, sind korrosionsfest und haben gutes dekoratives Aussehen.

Patentansprüche

- 1) Verfahren zur Herstellung von isolierenden Schaumstoff-Metall-Verbundelementen, dadurch gekennzeichnet, dass eine der Metall-Element-Seiten mit einer Schaumstoffauflage versehen ist, welche durch thermisches Aufschäumen treibmittelhaltiger thermo- oder duroplastischer, nach der elektrostatischen Beschichtungsmethode aufgetragenen Kunststoff-Pulvern, hergestellt wird.
- 2) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die unbeschichtete Seite des Metall-Elementes vorher, gleichzeitig oder nachher mit einem Kunststoff- oder Lack-Überzug versehen wird, welcher gleichzeitig beim thermischen Aufschäumungsvorgang eingebrannt oder getrocknet wird.
- 3) Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass man dem zum Aufschäumen vorgesehenen thermoplastischen oder duroplastischen Kunststoff-Pulver im Trocken-Misch-Prozess bis zu 2 Gew.% in organischen Lösungsmitteln gelöstes Peroxid zugibt.
- 4) Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß man dem zum Aufschäumen vorgesehenen thermoplastischen Kunststoffpulver bis zu 10 Gew.% in organischen Lösungsmitteln gelöste duroplastische Kunststoffe, vorzugsweise Epoxidharze, zugibt.
- 5) Schaumstoff-Metall-Verbundelemente, hergestellt nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine der Metall-Element-Seiten mit einer Schaumstoffauflage versehen ist.

- 6) Schaumstoff-Metall-Verbundelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die unbeschichtete Seite mit einem Kunststoff- oder Lacküberzug versehen ist.
- 7) Schaumstoff-Metall-Verbundelement nach den Ansprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaumstoffauflage durch Peroxide vernetzt ist.
- 8) Schaumstoff-Metall-Verbundelement, nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die aus thermoplastischem Kunststoff bestehenden Schaumstoffauflagen bis zu 10 Gew.% eines duroplastischen Kunststoffes, vorzugsweise Epoxidharze, enthält.

Fig 2

2 112 751

47 f 1 59-02 AT: 17.3.1971

OT: 05.10.1972

..13-

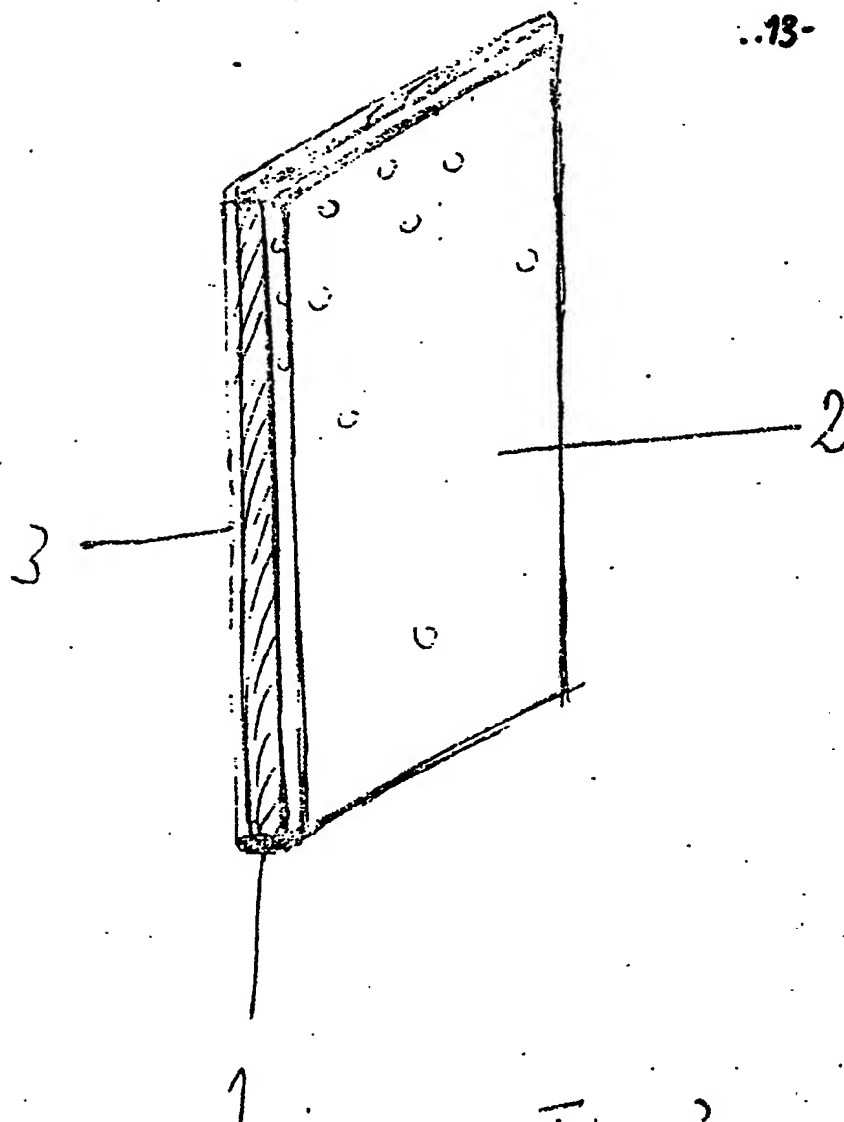
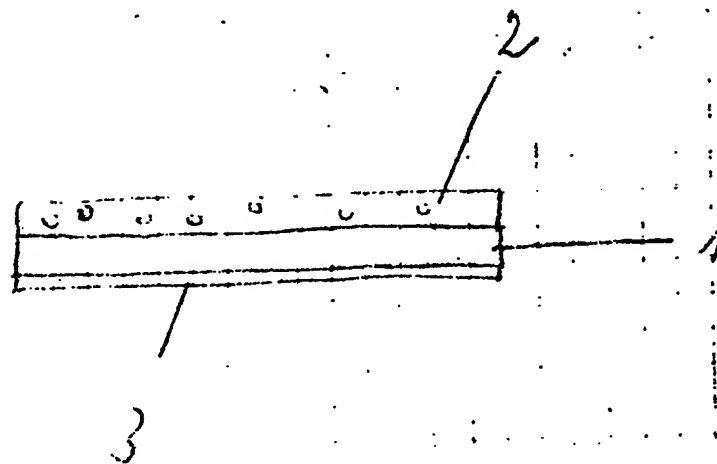


Fig 3



209841/0214

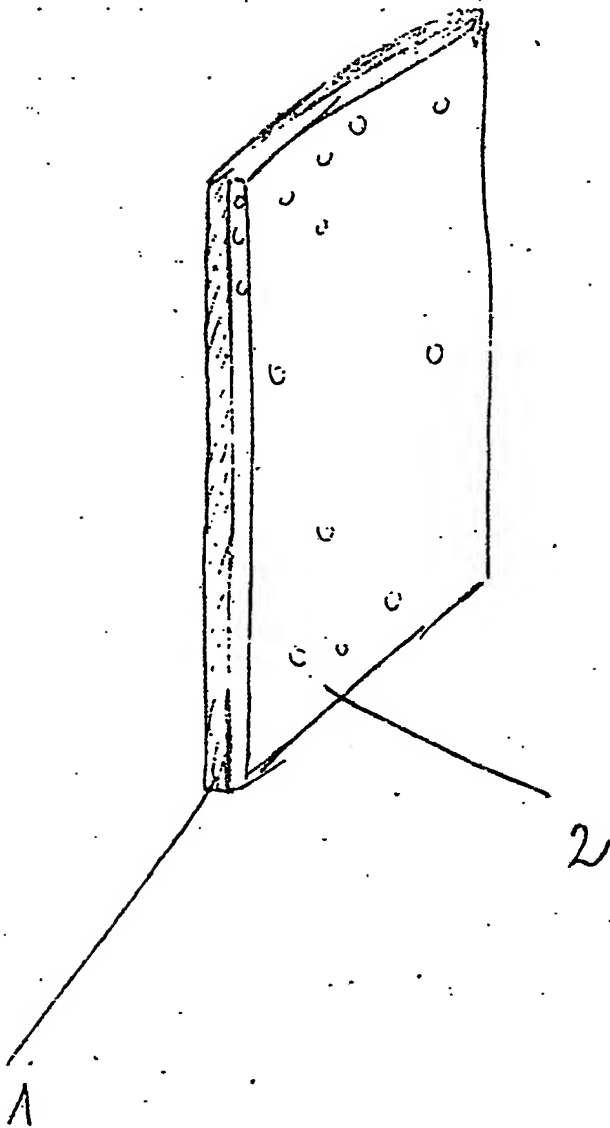
BAD ORIGINAL

fig.

1

2112751

12



209841/0214